

## DIFFUSE REFLECTING PLATE AND ITS MANUFACTURE, AND REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING SAME

Patent Number: JP11248909

Publication date: 1999-09-17

Inventor(s): SUZUKI KATSUHIRO; MINATO TAKAO; HIGUCHI SHOJI; IGUCHI MAYUMI

Applicant(s):: TOPPAN PRINTING CO LTD

Requested Patent:  JP11248909

Application Number: JP19980051963 19980304

Priority Number(s):

IPC Classification: G02B5/02 ; G02F1/1335

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily manufacture the diffuse reflecting plate by providing photosensitive resin which is made uneven by exposure and baking and a metallic film on a substrate.

**SOLUTION:** The substrate 201 is coated with the photosensitive resin 202. The coating film is dried and exposed by using a specific photomask 203. The photomask 203 preferably has such a pattern that dots have their positions distributed at random. After the exposure, the substrate is put in an oven 206 and baked without being developed. The baking conditions are so set only that the resin 202 thermally sets enough. After the baking, unexposed parts become lower than exposed parts and then unevenness 204 on which the pattern of the photomask is reflected is formed. On the surface of the unevenness 204, a metallic film 207 of aluminum, silver, etc., is formed by sputtering or vapor deposition. The mean size of the pattern of the unevenness 204 is preferably  $\leq 10 \mu\text{m}$  and the height is preferably  $\geq 500 \text{ \AA}$ .

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-248909

(43)公開日 平成11年(1999)9月17日

(51)IntCL\*

G 0 2 B 5/02  
G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 2 0

F I

G 0 2 B 5/02  
G 0 2 F 1/1335

A  
5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-51963

(22)出願日 平成10年(1998)3月4日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 鈴木 克宏

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 濑 季夫

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 植口 章二

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

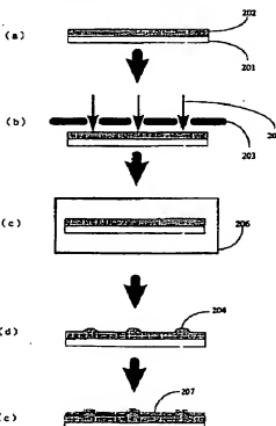
最終頁に続く

(54)【発明の名称】拡散反射板及びその製造方法、並びにそれを用いた反射型液晶ディスプレイ

(57)【要約】

【課題】製造が極めて簡単な拡散反射板及びその製造方法、並びにそれを用いた反射型液晶ディスプレイを提供する。

【解決手段】(a)基板上に感光性樹脂を塗布する工程、(b)所定のフォトマスクで露光する工程、(c)焼成により(d)該感光性樹脂表面に凹凸を形成する工程、(e)前記凹凸上に金属膜を形成する工程で拡散反射板を製造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、露光、焼成により凹凸が形成された感光性樹脂と、金属膜を少なくとも有することを特徴とする拡散反射板。

【請求項2】前記凹凸の大きさが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ最大高さが $500\text{ }\text{Å}$ 以上であることを特徴とする請求項1記載の拡散反射板。

【請求項3】基板上に感光性樹脂を塗布する工程、所定のフォトマスクで露光する工程、焼成により該感光性樹脂表面に凹凸を形成する工程、前記凹凸上に金属膜を形成する工程を少なくとも含むことを特徴とする拡散反射板の製造方法。

【請求項4】請求項1又は請求項2に記載の拡散反射板を組み込んだことを特徴とする反射型液晶ディスプレイ。

【請求項5】前記拡散反射板が電極を兼ねることを特徴とする請求項4記載の反射型液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用、事務用および携帯用の情報表示端末として用いられる反射型液晶ディスプレイ、拡散反射板及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイ (LCD; Liquid Crystal Display) は、低消費電力、省スペースという特徴を有するので、ノートパソコンの表示部として広く用いられている。近年LCDは大型化が進んでおり、CRT (Cathod Ray Tube) の代替として期待されている。これらはパックライトと呼ばれる光源をLCD本背面に置き透過光を見る透過型形式を採用している。パックライトは、その消費電力がLCDモジュールの消費電力の大半を占めており、パックライトの分厚みが増す、重い、発熱するという欠点を持っている。

【0003】これに対して、反射型LCDでは、表示面側から入射する外光を金属反射板により反射させて表示に利用するので厚みが薄く、軽く、発熱しない。このため、電池寿命や携帯性が問われる小型の電卓や携帯電話などの表示用として採用されてきた。近年、情報量の多い携帯電話やモバイル用コンピュータなどの携帯情報処理装置の発達と普及により、高画質、特にフルカラー表示の反射型LCDが求められている。しかしながら、従来の反射型LCDでは、まず第一に画面の明るさが足りず、高画質フルカラーLCDには適していない。

【0004】反射型LCDの画面の明るさは、拡散反射板に大きく影響される。拡散反射板は、3つの方式が提案されている。一つ目は拡散反射板を液晶の背面に設ける方式で、これはさらに図1(a)に示す拡散反射板102をLCD101の背面に設けるものと図1(b)に示すLCD101の中に設けるものに分けられる。二つ目は図1(c)に示す液晶自身が拡散するもの、三つ目

は図1(d)に示す背面反射板103と前面拡散板104を有するものである。液晶105自身が拡散するものでは強い拡散を得るために液晶層が厚くなり、結果として駆動電圧が高くなる。背面反射板と前面拡散板を有するものは、前面での拡散により画質が劣る。これらに対し拡散反射板を有するものではこのような問題が発生しない。しかし、拡散反射板をLCDの背面に有するものは、反射光の光路が長いために視差の問題が発生し、コントラストの低下、色のじみが起こる。拡散反射板をLCD内に有するものは、反射光の光路が最も短いため視差の問題を回避できる。

【0005】さらに、背面基板の電極は光を透過する必要がないで金属を用いることが出来、これが拡散反射板機能をも兼ねると視差を最小にすることが出来る。このような拡散反射板は、凹凸表面に高反射率のアルミニウム、銀等の高反射率の金属薄膜を所定の電極形状に形成して製造する。このタイプのLCDの断面図を図3に載せた。

【0006】反射型LCDの表示を明るくするためにには、拡散反射板の反射率を上げなければならない。しかしながら、単純に拡散反射板材料の反射率を上げても解決しない。拡散反射板が、屈折率の高い液晶及びガラスで覆われているため、空気と前面基板の界面で全反射を起こす入射角が比較的小さくなり、反射光の大半がバケル内に閉じこめられてしまうからである。よって、拡散反射板前面への反射光が多くなるよう、表面の凹凸の形状を制御する必要がある。また、反射光同士の干渉による色つきを避けるために、凹凸形状はある程度乱雑である必要がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】こうした凹凸形状を形成する方法としては、ビーズ分散コーティング、エンボス法、スパッタ/蒸着法、フォトリソグラフィ法が考えられる。適当な形状のビーズをバインダー中に分散させてコーティングして得られる膜は、ビーズを大量に必要とするが、ビーズが大量になると均一な分布が難しくなるという問題がある。エンボス法は、凹凸が微細で精度が高くかつ大きなエンボス版はコストが高い問題がある。スパッタ/蒸着法は、高真空を得るために設備が大規模になる問題がある。フォトリソグラフィ法は、これらの比べれば簡便な方法であるが、それでも現像液を使用する現像工程が必要なため、現像液スペースの確保、別途に純水設備を要すること、現像液の管理と廃棄の問題がある。いずれも工業的な実施に問題を抱えている。あるいは凹凸の形状を滑らかにするために、パターン形成後加熱して形状をだらけさせる必要がある。このため、凹凸のピッチが制限されるという問題もある。

【0008】本発明は、以上の問題を鑑みてなされたものであり、その製造が極めて簡単な拡散反射板及びその製造方法、並びにそれを用いた反射型液晶ディスプレイ

を提供することにある。

### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の問題を解決するために、請求項1に記載の拡散反射板は、基板上に、露光、焼成により凹凸が形成された感光性樹脂と、金属膜を少なくとも有することを持つものである。請求項2に記載の拡散反射板は、請求項1記載の拡散反射板を前提とし、前記凹凸の大きさが $1.0\mu\text{m}$ 以下であり、かつ最大高さが $5.0\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とするものである。請求項3に記載の拡散反射板の製造方法は、基板上に感光性樹脂を塗布する工程、所定のフォトマスクで露光する工程、焼成により該感光性樹脂表面に凹凸を形成する工程、前記凹凸上に金属膜を形成する工程を少なくとも含むことを特徴とするものである。請求項4に記載の反射型液晶ディスプレイは、前記拡散反射板を組み込んだことを特徴とするものである。請求項5に記載の反射型液晶ディスプレイは、請求項4記載の反射型液晶ディスプレイを前提とし、前記拡散反射板が電極を兼ねることを特徴とするものである。

### 【0010】

【発明の実施の形態】感光性樹脂を使ってフォトリソグラフィ法により凹凸を形成する方法と、本発明の違いは、現像工程を含むか含まないものである。本発明の特徴は、現像工程を含まないものである。以下、図2を用いて説明する。

【0011】まず基板201上に感光性樹脂202を塗布する(図2(a)参照)。樹脂に要求される特性は、少なくとも焼成後の膜が、金属膜(アルミニウム、クロム、銀、銅等)形成時の熱に耐えることと、液晶に対して化学的に安定であることがあることである。本発明の現象は、ネガ型、ポジ型いずれの感光性樹脂においても発現する現象である。塗布方法は、スピンドルコート法、ロールコート法、印刷法等を、樹脂に応じて選択すればよい。塗布後、適当な温度で塗膜を乾燥させる。

【0012】乾燥後、所定のフォトマスク203を用いて露光する(図2(b)参照)。フォトマスクのパターンは、ドット状のものが位置的に乱雑に分布しているのがよい。ドットの大きさは、直径 $1.0\mu\text{m}$ からサブミクロン程度が望ましい。露光量は、樹脂の感光性に応じて設定する。露光後は、現像をせずに、そのままオープン206に入れ焼成する(図2(c)参照)。焼成条件は、樹脂が十分に熱硬化する条件でよい。焼成すると、露光部に対し未露光部が低くなり、その結果フォトマスクのパターンを反映した凹凸204が出来る(図2(d)参照)。

【0013】露光部と未露光部で相対的な高低差が生じるのは、露光部では感光性樹脂の反応が進むが、未露光部では未反応物が多く加热によりこれが蒸発露出するためと考えられる。この方法では凹凸の断面は、SEM観察によると正弦的な連続的曲線で構成されている。凹凸の

段差は、膜厚を厚くしたり、露光量を増やすことによりある程度制御可能であるが、概ね $5.0\text{A} \sim 1\mu\text{m}$ で制御することが出来る。凹凸表面上に、アルミニウムや銀などの金属膜207を定法のスパッタ法や蒸着法により形成する(図2(e)参照)。

【0014】凹凸のパターンの平均的な大きさは $1.0\mu\text{m}$ 以下望ましくは $5.0\mu\text{m}$ 、高さは $5.0\mu\text{m}$ 以上望ましくは $20.0\mu\text{m}$ 以上である。パターンがこれより大きい、または低い場合、拡散が弱く金属膜の鏡面反射を解消できない。

【0015】露光時にマスク位置を変え露光量を変えた多重露光を適用すると、さらに高低部分のピッチや高低差が入り混じった複雑な凹凸表面を得ることが出来る。

【0016】こうして得られた拡散反射板は、金属膜により高い反射率をもちながら、凹凸表面により基板前面への強い光拡散特性を有する。

【0017】なお、金属膜をストライプ状あるいは適切な形状で、マスクバーニングあるいはフォトリソグラフィ法によるバーニングをすることで、電極を兼ねた拡散反射板を製造することが可能である。

【0018】この場合には、拡散反射板304を背面基板とし、カラーフィルタ302を形成した前面基板とを微細な間隙を開けて接着し、その間隙に液晶303を封止すれば、反射型LCD301を得ることができる(図3参照)。

### 【0019】

【実施例】【実施例1】エポキシ樹脂(東都化成(株)製:「YDPN-601」)390gおよびアクリル酸108gを1,6-ヘキサンジオールアクリレート75g中に溶解させてハイドロキノン0.5gおよびメチルエチルアミノニウムイオノラジカル3gの存在下に100~150°Cで2時間反応させた。ついで、無水ヘッド酸279gを添加し、100~150°Cで2時間反応させて、水溶性光重合性オリゴマーを得た。

【0020】得られた水溶性光重合性オリゴマー100重量部、非水溶性光重合性オリゴマーとしてフェノールノボラック型エポキシ樹脂(東都化成(株)製:「YDCN-602」)40重量部、光重合性モノマーとしてトリメチロールプロパントリアクリレート(共栄社油脂(株)製:「TMP-A」)20重量部、光重合開始剤として(チバガイギー社製:「イルガキュア-651」)5重量部、光硬化用触媒前躯体としてジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアシチモネート0.1重量部および重合禁止剤としてハイドロキノン0.1重量部を酢酸チルセロソルブ1000重量部中で混合して、ネガ型感光性樹脂材料(1)を得た。

【0021】ガラス基板上にネガ型感光性樹脂材料(1)を、スピンドルコート法で塗布し、70°Cで30分乾燥し膜厚1.6μmの樹脂膜を得た。直径8μmのドットパターンが一面に乱雑に配置されているフォトマスク

を用いて、樹脂膜を  $50\text{ mJ/cm}^2$  で露光し、 $150^\circ\text{C}$  で 1 時間焼成した。焼成後、樹脂膜表面を SEM で観察したところ高さ 2000 Å のドット状の凹凸が形成されていた。この凹凸上に、スパッタ法によりアルミニウム膜を 1500 Å 形成し、拡散反射板を得た。

【0022】得られた拡散反射板は、上下左右  $30^\circ$  以内に反射光の大半が集まつた。金属膜自身はほぼ鏡面であったが、乱雑な凹凸による拡散で鏡面反射は完全に解消された。

【0023】次に、拡散反射板を背面基板とし、カラー フィルタを形成した前面基板とを微細な間隙を開けて接着し、その間間に液晶を封止して反射型 LCD を得た。このようにして得られた反射型 LCD は、視差が小さく、コントラストも良好であった。

【0024】【実施例2】ガラス基板上にポジ型感光性樹脂材料 JP1400-31 (シアフレイファースト製) を、スピンドルコート法で塗布し、 $90^\circ\text{C}$  で 30 分乾燥し膜厚  $3\text{ }\mu\text{m}$  の樹脂膜を得た。直径  $1.0\text{ }\mu\text{m}$  のドットパターンが一面に乱雑に配置されているフォトマスクを用いて、樹脂膜を  $50\text{ mJ/cm}^2$  で露光し、 $150^\circ\text{C}$  で 1 時間焼成した。焼成後、樹脂膜表面を SEM で観察したところ高さ 2200 Å のドット状の凹凸が形成されていた。この凹凸上に、蒸着法によりアルミニウム膜を 1500 Å 形成し、拡散反射板を得た。

【0025】得られた拡散反射板は、上下左右  $30^\circ$  以内に反射光の大半が集まつた。金属膜自身はほぼ鏡面であったが、乱雑な凹凸による拡散で鏡面反射は完全に解消された。

【0026】次に、拡散反射板を背面基板とし、カラー フィルタを形成した前面基板とを微細な間隙を開けて接着した後、その間間に液晶を封止し、反射型 LCD を得た。このようにして得られた反射型 LCD は、視差が小さく、コントラストも良好であった。

【0027】

【発明の効果】請求項1～2に記載の発明によれば、高

い反射率と前面への効果的な光拡散特性を有する拡散反射板を得ることができる。また、請求項3に記載の発明によれば、製造において、現像工程不要になり低コストで製造できる。さらに、請求項4に記載の発明によれば、良好な反射型 LCD を得ることが可能となる。さらには、請求項5に記載の発明によれば、電極の機能を兼ね備えることで、視差を最小にすることができる。これらにより、明るく高品質の反射型 LCD を得ることが可能となる。

【0028】

【図面の簡単な説明】

【図1】反射型 LCD における拡散反射板の設定形式を示した説明図である。

【図2】本発明の製造方法を説明した説明図である。

【図3】拡散反射板が電極を兼ねた反射型 LCD の断面図である。

【符号の説明】

101 基板

102 感光性樹脂

103 フォトマスク

104 感光性樹脂膜表面の凹凸

105 露光

201 オープン

202 金属膜

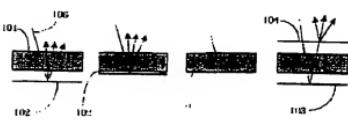
301 反射型 LCD

302 カラーフィルタ

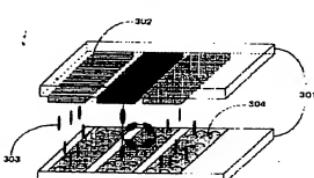
303 液晶

304 電極を兼ねた拡散反射板

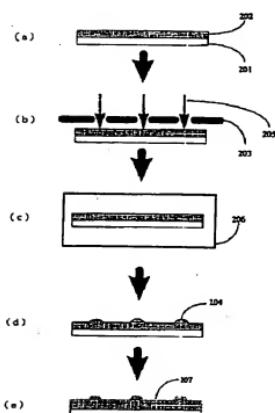
【図1】



【図3】



【図2】



---

フロントページの綴き

(72)発明者 井口 真由美  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内